

明細書

ローミングシステム、移動体通信システムおよび移動体通信制御方法

技術分野

本発明は、無線ネットワークにおけるデータ通信、より具体的には、ローミングシステム、移動体通信システムおよび移動体通信制御方法に関する。

背景技術

無線ネットワークでは、基地局を中心にして数キロメートル～数十キロメートルのゾーンを1つのサイトとし、各サイトごとに、基地局がその時点でサイトに存在している無線端末の送着信を受付けている。そして、各サイトの基地局同士がデータ通信を行うことで、所謂広域ネットワークが実現されている。

各無線端末は、ホームサイトにそれぞれ登録されている。無線端末が通常位置するゾーンが、その無線端末のホームサイトになっている。そして、各基地局に配置されたサーバが、各ゾーンをホームサイトとする無線端末に、各サイトで提供可能なサービスを提供する。

このようなサービスを利用するためには、無線端末の利用者が自分がサービスの利用が許可されていることや、「認証」により正真正銘の本人であること等を証明しなくてはならない。そのため、事前に無線端末の識別情報を登録し、この識別情報により、前記証明を行う。識別情報は、ホームサイトのサーバが保持し、一元管理している。

無線端末がホームサイトでないゾーンに移動すると、ホームサイ

- 2 -

トからサービスが受けられなくなるが、それでは無線端末の利便性が損なわれる所以、ホームサイト以外のゾーンでも、ホームサイトと同様のサービスを受けられるようにしている。

無線端末がホームサイトでないゾーン（ビジターサイト）に移動すると、そのビジターサイトのサーバは、移動してきた無線端末の識別情報を記憶していない。そのため、ホームサイトがどこであるかを調べた上で、ホームサイトのサーバーに照会する処理を行う。照会の結果、正当にサービスを受けることができる無線端末に、サービスを提供する。この一連の処理を一般にローミングという。

特許第2970603号明細書には、ローミングに関する網間ローミングの制御方法が示されている。

上述のようなローミングが行われるときなどにホームサイトがどこかを特定可能とするため、識別情報からホームサイトを抽出できるようなデータテーブルを各サイトに備えることが考えられる。ところが、自サイトをホームサイトとする端末とは関係のない余分なデータを各サイトにサイト数分保持しなくてはならない。よって、開発者の工数がかさむばかりでなく、システムリソースのボリュームが増大し、トータルコストが上昇する。

一方、識別情報にホームサイトを示す情報を組込むことも考えられる。この方法によれば、識別情報の番号計画自体を、サイトの情報が組込み可能な構成にする必要があると共に、各識別情報に、サイト情報を割くことになるので、例えば、無線端末に割り当てられる部分が減少するばかりか、ユーザ数の増加に対応することが困難になるという問題もある。

また、ネットワークを構成する各サイトにコントローラが複数台

存在する場合には、識別情報がどのコントローラで管理されているかを知るための手順が複雑化する。このような場合には、各サイトからのレスポンス特性が劣化し、ユーザが満足なサービスを受けられなくなることも想定された。

本発明は、以上のような現状および従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、システムリソースの増加や手順の複雑化が少なくて済むローミングシステム、移動体通信システムおよび移動体通信制御方法を提供することを目的とする。

発明の開示

上記発明目的を達成するために、本発明の第1の観点に係るローミングシステムは、無線ネットワークを構成する複数のゾーンの各々に配置される1もしくは複数のコントローラと、各ゾーンのコントローラに通信可能に接続されたサーバとを備える。そして、該コントローラの各々は、それが配置されたゾーンで登録された無線端末がサービスを受けるために与えられた識別情報を記憶する記憶手段を備え、サービスを要求する無線端末があったときに、該要求を出した無線端末の識別情報を該記憶手段から検出し、該識別情報が検出された無線端末にはサービスを提供し、識別情報が検出されない無線端末について、識別情報の有無を外部に確認するための照会を発生するよう動作し、及び該サーバは、複数の無線端末の該識別情報がどのゾーンの該コントローラに記憶されているかを示す情報を保持し、該照会を受けたときに該識別情報が検出されていない無線端末の識別情報を記憶したコントローラを検出し、該検出されたコントローラとの交信で該識別情報が検出されていない無線端末の識別情報を確認し、該確認された無線端末に該照会を発生したコ

ントローラからサービスを提供させるよう動作する。

なお、前記サーバは、前記コントローラの1つと一体に構成されてもよい。

また、前記サーバは、好適には、特定の前記ゾーンのコントローラから照会を受けた場合には、前記確認された無線端末に対しての前記サービスの提供を禁止するよう動作するものである。

本発明の第2の観点に係る移動体通信システムは、移動体通信ネットワークに配置された複数のサイトに対応して設けられた複数のディレクトリサーバにより、1つのディレクトリ情報ツリーへのアクセスを可能するものであり、前記複数のサイトのそれぞれに対応して設けられ、各サイトにおいてサービスを要求する移動体通信端末の認証を行う複数の認証制御装置を備える。これら該複数の認証制御装置の各々は、移動体通信端末からサービスの要求を受けたときに、その移動体通信端末の識別情報を取得して前記ディレクトリサーバに対する検索要求を生成する検索要求生成手段と、該検索要求生成手段によって生成された検索要求を、各サイトに対応して設けられたディレクトリサーバに送出する検索要求送信手段と、該ディレクトリサーバから取得した検索結果に基づいて、該移動体通信端末に対するサービスの提供を許可するか否かを判定する認証処理手段とを含む。また、該複数のディレクトリサーバの各々は、当該ディレクトリサーバと対応付けられたサイトに登録されている移動体通信端末がサービスを受けるために与えられた識別情報を記憶する記憶手段と、該認証制御装置からの検索要求によって指定される移動体通信端末の識別情報、又は他のサイトに対応して設けられたディレクトリサーバから転送された検索要求によって指定される移

動体通信端末の識別情報を、該記憶手段から検出する識別情報検出手段と、該識別情報検出手段によって該移動体通信端末の識別情報が検出されなかつたときに、該認証制御装置からの検索要求を、他のサイトに対応して設けられた複数のディレクトリサーバのうちで該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置するものに對して転送する検索要求転送手段と、該検索要求転送手段によって検索要求が転送された他のディレクトリサーバ、又は該識別情報検出手段において、該移動体通信端末の識別情報が検出されたときに、当該識別情報が検出された旨の検索結果を該認証制御装置に提供する検索結果提供手段とを含む。

そして、該認証処理手段は、該ディレクトリサーバから該移動体通信端末の識別情報が検出された旨を示す検索結果を取得したときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を許可する旨の判定を行うよう動作する。

ここで、前記ディレクトリサーバの各々は、前記ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のディレクトリサーバのアドレス情報を格納する参照情報格納手段を含み、前記検索要求転送手段は、前記参照情報格納手段に格納されたアドレス情報を参照して、前記ディレクトリ情報ツリーの上位又は下位に位置する他のディレクトリサーバに対する検索要求の転送を行うことが望ましい。

本発明の第3の観点に係る移動体通信システムは、複数のサーバ装置により1つの階層ツリー構造を有するディレクトリ情報ツリーへのアクセスを可能としたものである、そして、該サーバ装置の各々は、移動体通信ネットワークにおいてサービスを提供可能な複数の

移動体通信端末のうちのいずれかに与えられた識別情報を属性値として有するエントリを、該ディレクトリ情報ツリー内に含まれるサブツリーに設けられたディレクトリに格納するエントリ管理手段と、該移動体通信端末の識別情報を、該エントリ管理手段によってディレクトリに格納されているエントリの属性値のうちから検出する識別情報検出手段と、該識別情報検出手段によって移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、所定の検索要求を、ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置に対して送出する検索要求送出手段と、該検索要求送出手段によって検索要求が送出された他のサーバ装置、又は識別情報検出手段において、移動体通信端末の識別情報が検出されたときに、移動体通信端末に対するサービスの提供を可能とし、該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置が存在しないとき、又は該検索要求送出手段によって検索要求が送出された他のサーバ装置において該移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を禁止するよう動作するサービス提供制御手段とを備えている。

ここで、各前記サーバ装置は、前記ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置のアドレス情報を格納する参照情報格納手段を含み、前記検索要求送出手段は、前記参照情報格納手段に格納されたアドレス情報を参照して、前記ディレクトリ情報ツリーの上位又は下位に位置する他のサーバ装置に対する検索要求の送出を行うことが望ましい。

本発明の第4の観点に係る移動体通信制御方法は、複数のサーバ装置により1つのディレクトリ情報ツリーへのアクセスを可能とす

るものであり、サーバ装置の各々により、以下の一連の処理ステップが遂行される。

- ・移動体通信ネットワークにおいてサービスを提供可能な複数の移動体通信端末のうちに、所定の検索要求を、該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置に対して送出する検索要求送出ステップ、
- ・該検索要求送出ステップにて検索要求が送出された他のサーバ装置において該移動体通信端末の識別情報が検出されたとき、又は該識別情報検出ステップにおいて該移動体通信端末の識別情報が検出されたときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を可能とするサービス提供許可ステップ、および
- ・該検索要求送出ステップにて該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置が存在しないとき、又は該検索要求送出ステップにて検索要求を送出した他のサーバ装置において該移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を禁止するサービス提供禁止ステップ。

本発明は、さらに別の観点において、上記一連のステップから成る移動体通信制御方法における信号処理を実行するコンピュータ・プログラムとして把握することができる。その場合、当該コンピュータ・プログラムは、下記の一連の処理ステップを実行するものである。

- ・該複数の移動体通信ネットワークにおいてサービスを提供可能な複数の移動体通信端末のうちのいずれかに与えられた識別情報を属性値として有するエントリを、該ディレクトリ情報ツリー内に含ま

れるサブツリーに設けられたディレクトリに格納するエントリ管理ステップ、

- ・該移動体通信端末の識別情報を、該エントリ管理ステップにてディレクトリに格納したエントリの属性値のうちから検出する識別情報検出ステップ、
- ・該識別情報検出ステップにて該移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、所定の検索要求を、該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置に対して送出する検索要求送出ステップ、
- ・該検索要求送出ステップにて検索要求を送出した他のサーバ装置において該移動体通信端末の識別情報が検出されたとき、又は該識別情報検出ステップにおいて該移動体通信端末の識別情報が検出されたときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を可能とするサービス提供許可ステップ、および
- ・該検索要求送出ステップにて該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置が存在しないとき、又は該検索要求送出ステップにて検索要求を送出した他のサーバ装置において該移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を禁止するサービス提供禁止ステップ。

図面の簡単な説明

第1図は、第1の実施形態に係るローミングシステムの接続図である。

第2図は、コントローラを示す構成図である。

第3図は、サーバを示す構成図である。

第4図は、ローミング方法の説明図である。

第5図は、ローミング手順を示すフローチャートである。

第6図は、第2の実施形態に係る移動体通信システムの接続図である。

第7図は、認証サーバの論理的構成の一例を示す図である。

第8図は、ディレクトリサーバの論理的構成の一例を示す図である。

第9図は、複数のディレクトリサーバを用いたデータ通信ネットワークの構成例を示す図である。

第10図は、複数のディレクトリサーバによってアクセス可能となる1つのディレクトリツリーの構成例を示す図である。

第11図は、認証処理を示すフローチャートである。

第12図は、検索処理を示すフローチャートである。

第13図は、第9図に示す構成例における具体的な動作の一例を説明するための図である。

第14図は、第10図に示す構成例における具体的な処理の一例を説明するための図である。

発明の実施の形態

第1図は、本発明の第1の実施形態に係るローミングシステムの接続図である。第2図は、コントローラを示す構成図である。第3図は、サーバ20の構成例を示す図である。

無線ネットワークは、基地局を中心にして数キロメートル～数十キロメートルのゾーンZを1つのサイトとしている。各基地局には、任意数のコントローラ10が配置されている。これらのコントローラ10がネットワークNを介して接続されている。

基地局のコントローラ 10 がその時点でサイトに存在している無線端末の発着信を受付けている。そして、各サイトのコントローラ 10 同士がデータ通信を行うことで、所謂広域ネットワークが実現されている。

各無線端末は、ホームサイトにそれぞれ登録されている。無線端末が通常位置するゾーンが、その無線端末のホームサイトになっている。そして、各基地局に配置されたコントローラ 10 がサービスを提供している。

本実施形態のローミングシステムは、サイト S_a, S_b, S_c … に配置されたコントローラ 10 と、例えばサイト S_b に配置されたサーバ 20 とで構成される。

コントローラ 10 は、プログラム等を格納するメモリ 11 と、CPU 12 と、データベース 13 と、通信部 14 とを備え、これらが相互に接続されている。

データベース 13 には、コントローラ 10 が配置されたゾーンで事前に登録された無線端末の識別情報やその他の情報をツリー化して記憶している。通信部 14 は、ネットワーク N を介してサーバ 20 と通信可能に接続されている。通信部 14 は、無線により、無線端末とも通信することができる。

サーバ 20 は、プログラム等を格納するメモリ 21 と、CPU 22 と、データベース 23 と、通信部 24 とを備え、これらが相互に接続されている。

通信部 24 は、ネットワーク N を介してコントローラ 10 と通信可能に接続されている。通信部 24 とコントローラ 10 との間の通信は、例えば TCP / IP 等のプロトコルにしたがって行われる。

データベース 2 3 には、自サイト及び他サイトの各コントローラ 1 0 のデータ記憶空間をエントリとした各種情報に関するディレクトリツリーが記憶されている。これに対し、各サイトでは、サイト内のコントローラ 1 0 のデータ記憶空間がツリー状の主従関係をもつように、各種データが記憶されている。つまり、サーバ 2 0 のデータベース 2 3 とコントローラ 1 0 のデータベース 1 3 とで、無線端末の識別情報を含む様々な情報のディレクトリを互いに補完できるように、ツリー化して記憶している。L D A P (Lightweight Directory Access Protocol) プロトコル、あるいは、それに相当するプロトコルに準拠した、分散ディレクトリを構築している。サーバ 2 0 により、各情報を格納されたディレクトリの所在が検出できるようになっている。尚、サーバ 2 0 の配置されたサイト S b では、コントローラ 1 0 をサーバ 2 0 とを一体に構成にしてもよい。

次に、このコントローラ 1 0 とサーバ 2 0 とで構成されるローミングシステムの動作を、第 4 図及び第 5 図を参照して説明する。

第 4 図は、ローミング方法の説明図である。第 5 図は、ローミング手順を示すフローチャートである。

無線端末からサービスの要求があると、コントローラ 1 0 は、その要求を通信部 1 4 から取得する。C P U 1 2 は、登録された無線端末にサービスを提供するために与えた識別情報をデータベース 1 3 から探す。即ち、第 5 図の自ディレクトリ照会 (ステップ S T 1) を行う。

C P U 1 2 は、ステップ S T 1 の処理を、無線端末がコントローラ 1 0 の配置されたゾーンで登録されたものでも、他のゾーンで登録されたものでも、関係なく行う。

無線端末がコントローラ 10 の配置されたゾーンで登録されたものであれば、識別情報がデータベース 13 に記憶されているので、識別情報が検出可能である。識別情報が検出された場合、サービスの提供を要求した無線端末が正当であることが判明する。コントローラ 10 は、要求元の無線端末にサービスを提供する（ステップ ST4）。

例えば、サイト Sc で登録された無線端末が、サイト Sa でサービス要求を行った場合には、その無線端末の識別情報はサイト Sa で検出されない。

識別情報が検出できなかった場合には、CPU12 は、ステップ ST2 の親ディレクトリ追跡処理を行う。即ち、サービスを要求した無線端末の識別情報が当該コントローラ 10 以外で記憶されているか否かの照会を、通信部 14 から発生する。

発生された照会は、サーバ 20 の通信部 24 からサーバ 20 に入力される。CPU22 は、データベース 23 を用いてディレクトリを辿り、サイト Sc に照会対象の無線端末の識別情報が、サイト Sc のデータベース 13 に記憶されていることを検出する。ここで、第 4 図のように、サイト Sc に、複数のコントローラ 10 が存在し、それぞれが異なる情報を記憶管理している場合には、識別情報を記憶したコントローラ 10 を検出し、その識別情報を記録されているディレクトリを見つける。

照会対象の無線端末がサイト Sb で登録されている場合には、サーバ 20 の CPU22 は、サイト Sb のコントローラ 10 と通信し、サイト Sb で記憶されている識別情報から照会対象の無線端末の識別情報を検出する。この場合、サーバ 20 は、照会の送信元のコン

トローラ10に識別情報が確認されたことを通知し、そのコントローラ10からサービス要求をした無線端末にサービスを提供させる（ステップST4）。

ステップST2の処理で、サーバ20のCPU22は、サイトScで登録された無線端末に関して、識別情報がサイトScのコントローラ10に記憶されていることが判る。この場合、サーバ20は、ステップST3で、サイトScのそのコントローラ10とネットワークNを介して通信し、そのコントローラ10のデータベース13に記憶された照会対象の無線端末の識別情報を確認する。これにより、サービスの提供を要求した無線端末が正当であることが判明する。サーバ20は、正当性が確認されたことを照会元のコントローラ10に通知し、サービス要求を行った無線端末に、そのコントローラ10からサービスを提供させる。

以上のようにして、本発明の第1の実施形態に係るローミングシステムは、無線端末が、登録されたサイト以外のサイトに移動した場合にも、サービスの提供を受けることができる。

さらに、本実施形態のローミングシステムは、以下のような作用効果を奏する。

（1） 個々のサイトで、他のサイトに登録された無線端末の識別情報を持たないので、余分なシステムリソースが不要である。

（2） 識別情報にサイトを示すデータを必要としないので、無線端末に割り当たられる部分が減少しない。さらに、サイトが増設されても、識別番号に行き詰まることがない。

（3） 各サイト、各コントローラ10でローミングのための手順を新たに設定する必要がない。

第6図は、本発明の第2の実施形態に係る移動体通信システムの接続図である。第6図に示す移動体通信システムでは、地理的に分離して配置された基地局を中心とした数キロメートル～数十キロメートルのゾーンZを単位とした複数のサイトが配置されている。各サイトには任意数（1つ、あるいは複数）の基地局が設けられており、各基地局に対応した基地局制御装置100が配置されている。また、複数のサイトのそれぞれに対応して、複数の認証サーバ110と、複数のディレクトリサーバ120とが配置されている。

第6図に示す構成例では、一例として、サイトS_αに5つの基地局が設置され、各基地局に対応した5つの基地局制御装置100_α～100_{α5}と、認証サーバ110_αと、ディレクトリサーバ120_αとが設けられている。サイトS_βには1つの基地局が設置され、その基地局に対応した1つの基地局制御装置100_βと、認証サーバ110_βと、ディレクトリサーバ120_βとが設けられている。サイトS_γには3つの基地局が設置され、各基地局に対応した3つの基地局制御装置100_{γ1}～100_{γ3}と、認証サーバ110_γと、ディレクトリサーバ120_γとが設けられている。

第6図に示す移動体通信システムにおいて利用者にサービスを提供可能な移動体通信端末は、第6図に示すサイトS_α～S_γを含んだ複数のサイトのうちのいずれかをホームサイトとし、そのホームサイトに識別情報等の各種情報が登録されている。

認証サーバ110及びディレクトリサーバ120は、いずれもROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）、CPU、HDD（Hard Disk Drive）、通信インターフェースなどを備えたワークステーション等から構成されている。認証サーバ110

0は、サービスを要求する移動体通信端末の認証を行うためのものであり、例えばCPUがHDDから読み出したプログラムを実行することなどにより、第7図に示すような論理的構成を備えている。第7図に示すように、認証サーバ110は、識別情報取得部111と、検索要求生成部112と、検索要求送信部113と、検索結果取得部114と、認証処理部115とを備えている。

識別情報取得部111は、認証サーバ110が設置されたサイトにおいてサービスの提供を要求する移動体通信端末から、当該移動体通信端末の識別情報を取得するためのものである。検索要求生成部112は、識別情報取得部111が取得した移動体通信端末の識別情報に基づいて、ディレクトリサーバ120に対する検索要求を生成するためのものである。例えば、検索要求生成部112は、LDAP、あるいはそれに相当するプロトコルといった、所定のプロトコルに従ったフォーマットを有する検索要求を作成する。

検索要求送信部113は、検索要求生成部112が生成した検索要求を、認証サーバ110に対応して設置されたディレクトリサーバ120に対して送出するためのものである。例えば、検索要求送信部113は、認証サーバ110と同一のサイトに設置されているディレクトリサーバ120に対して、検索要求を送出する。具体的な一例として、第6図に示す構成例において、サイトS_αに設けられた認証サーバ110_αの検索要求送信部113は、検索要求をディレクトリサーバ120_αに対して送出し、サイトS_βに設けられた認証サーバ110_βの検索要求送信部113は、検索要求をディレクトリサーバ120_βに対して送出し、サイトS_γに設けられた認証サーバ110_γの検索要求送信部113は、検索要求をディレ

クトリサーバ 120, に対して送出する。

検索結果取得部 114 は、ディレクトリサーバ 120 にて検索要求に応答して行われた検索の結果を取得するためのものである。認証処理部 115 は、検索結果取得部 114 が取得した検索結果に基づいて、サービスを要求した移動体通信端末に対するサービスの提供を許可するか否かを判定する認証処理を実行するものである。

ディレクトリサーバ 120 は、移動体通信システムにおいてサービスを提供可能な複数の移動体通信端末のうちのいずれかに与えられた識別情報等の各種情報を格納して管理するためのものである。

ディレクトリサーバ 120 は、例えば CPU が HDD から読み出したプログラムを実行することなどにより、第 8 図に示すような論理的構成を備えている。第 8 図に示すように、ディレクトリサーバ 120 は、エントリ管理部 121 と、識別情報検出部 122 と、検索要求転送部 123 と、検索結果提供部 124 と、参照情報格納部 125 とを備えている。

エントリ管理部 121 は、ディレクトリサーバ 120 が設置されたサイトをホームサイトとする移動体通信端末に与えられた識別情報を属性値として有するエントリを、所定の階層ツリー構造を形成するディレクトリに格納して管理するためのものである。識別情報検出部 122 は、認証サーバ 110 からの検索要求に応答して所定の検索処理を実行するなどして、エントリ管理部 121 によりディレクトリに格納されているエントリの属性値のうちから、検索要求によって指定された移動体通信端末の識別情報を検出するためのものである。また、識別情報検出部 122 は、他のディレクトリサーバ 120 からリダイレクト（転送）された検索要求に応答して同様

の検索処理を実行するなどして、その検索要求によって指定された移動体通信端末の識別情報を検出する。

検索要求転送部 123 は、識別情報検出部 122 が検索処理を実行した結果として、検索要求で指定された移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、認証サーバ 110 等から受け取った検索要求を、他のディレクトリサーバ 120 に対してリダイレクト（転送）するためのものである。検索結果提供部 124 は、識別情報検出部 122 による検索処理の実行結果として、移動体通信端末の識別情報が検出されたか否かを示す検索結果を、認証サーバ 110 等に提供するためのものである。また、検索結果提供部 124 は、検索要求転送部 123 が他のディレクトリサーバ 120 に対して検索要求をリダイレクトした場合に、その検索要求の転送先である他のディレクトリサーバ 120 からの検索結果を取得し、認証サーバ 110 等に提供することができる。さらに、検索結果提供部 124 は、識別情報検出部 122 が他のディレクトリサーバ 120 からリダイレクトされた検索要求に応答して検索処理を実行した場合に、識別情報検出部 122 による検索結果を、検索要求の転送元となつた他のディレクトリサーバ 120 に提供することができる。

参照情報格納部 125 は、検索要求転送部 123 が検索要求をリダイレクトする際の転送先となる他のディレクトリサーバ 120 や、検索結果提供部 124 による検索結果の提供先となる他のディレクトリサーバ 120 に関する情報を格納するためのものである。

この実施形態において複数のサイトに対応して設置された複数のディレクトリサーバ 120 は、例えば広域 LAN (Local Area Network) 、WAN (Wide Area Network) 、VPN (Virtual Private

Network) 等のデータ通信ネットワークを介して相互に接続され、それぞれのディレクトリサーバ 120 が、例えば第 9 図に示すようなデータ通信線 150 によって相互に接続された複数の情報コントローラ 130 のいずれかとして動作する。第 9 図に示す構成例では、一例として、6 つの情報コントローラ 130₁ ~ 130₆ がデータ通信線 150 を介して接続され、例えば TCP / IP 等の所定のプロトコルに従って、相互にデータ通信が可能となっている。

第 9 図に示す各情報コントローラ 130₁ ~ 130₆ では、ディレクトリサーバ 120 のエントリ管理部 121 により管理されるエントリが階層ツリー構造を形成し、複数の情報コントローラ 130₁ ~ 130₆ それに保有されているエントリ全体により、例えば第 10 図に示すような 1 つの論理的（仮想的）なディレクトリ情報ツリー（DIT ; Directory Information Tree）が形成されている。すなわち、情報コントローラ 130₁ ~ 130₆ は、それぞれが管理するサブツリー（部分ツリー）に格納されたエントリに対する記憶空間を有し、情報コントローラ 130₁ ~ 130₆ におけるエントリ全体が、1 つの論理的なディレクトリ情報ツリーとしてアクセス可能に管理されている。

第 9 図に示す構成例では、一例として、情報コントローラ 130₃ がサイト S_α に設置されたディレクトリサーバ 120_α であり、情報コントローラ 130₄ がサイト S_β に設置されたディレクトリサーバ 120_β であり、情報コントローラ 130₅ がサイト S_γ に設置されたディレクトリサーバ 120_γ であるものとする。

そして、この実施形態において、情報コントローラ 130₃ として動作するディレクトリサーバ 120_α のエントリ管理部 121 は、

第10図に示す3つのエントリ $200_{\alpha_1} \sim 200_{\alpha_3}$ に所定の識別名(DN; Distinguished Name)あるいは相対識別名(RDN; Relative Distinguished Name)を付与して所定のエントリ情報ファイルに格納するなどして、サブツリー 190_{α} を管理する。情報コントローラ 130_{β_4} として動作するディレクトリサーバ 120_{β} のエントリ管理部 121 は、第10図に示す2つのエントリ 200_{β_1} 及び 200_{β_2} に所定の識別名を付与して所定のエントリ情報ファイルに格納するなどして、サブツリー 190_{β} を管理する。情報コントローラ 130_{β_5} として動作するディレクトリサーバ 120_{β} のエントリ管理部 121 は、第10図に示す3つのエントリ $200_{\beta_1} \sim 200_{\beta_3}$ に所定の識別名を付与して所定のエントリ情報ファイルに格納するなどして、サブツリー 190_{β} を管理する。

第9図に示す各情報コントローラ $130_1 \sim 130_6$ から第10図に示すようなディレクトリ情報ツリー全体へのアクセスを可能とするため、各ディレクトリサーバ 120 の参照情報格納部 125 には、ディレクトリ情報ツリーの上位又は下位に位置する他のディレクトリサーバ 120 に関する情報が格納されている。

例えば、情報コントローラ 130_3 として動作するディレクトリサーバ 120_{α} の参照情報格納部 125 には、自己が管理する第10図に示すサブツリー 190_{α} の上位となるサブツリー 190_{β} を管理するディレクトリサーバ 120_{β} のアドレス情報(例えば、LDAPのホストURL [Uniform Resource Locator] アドレス等)が格納されている。また、情報コントローラ 130_4 として動作するディレクトリサーバ 120_{β} の参照情報格納部 125 には、自己が管理するサブツリー 190_{β} の下位となるサブツリー 190_{α} 及

びサブツリー 190_γ をそれぞれ管理するディレクトリサーバ 120_α 及びディレクトリサーバ 120_γ のアドレス情報が格納されている。情報コントローラ 130₅ として動作するディレクトリサーバ 120_γ の参照情報格納部 125 には、自己が管理するサブツリー 190_γ の上位となるサブツリー 190_β を管理するディレクトリサーバ 120_β のアドレス情報が格納されている。その他、第 10 図に示すディレクトリ情報ツリーが形成されている場合、例えば情報コントローラ 130₄ として動作するディレクトリサーバ 120_β の参照情報格納部 125 には、自己が管理するサブツリー 190_β の下位となる他のサブツリー及び上位となる他のサブツリーをそれぞれ管理する他のディレクトリサーバ 120 のアドレス情報が格納されていてもよい。

次に、上記構成を有する移動体通信システムの動作を説明する。

移動体通信端末からサービスの要求があると、基地局制御装置 100 は、その移動体通信端末の識別情報を取得して、認証サーバ 110 に送る。認証サーバ 110 は、第 11 図のフローチャートに示す認証処理を実行することにより、サービスを要求した移動体通信端末の認証を行う。

第 11 図に示す認証処理において、認証サーバ 110 は、識別情報取得部 111 により基地局制御装置 100 からの移動体通信端末の識別情報を取得すると（ステップ S101）、その識別情報に基づいて、検索要求生成部 112 によりディレクトリサーバ 120 に対する検索要求を生成する（ステップ S102）。検索要求生成部 112 により生成された検索要求は、検索要求送信部 113 により対応するディレクトリサーバ 120 へと送出される（ステップ S1

03）。例えば、検索要求送信部113は、検索要求生成部112が生成した検索要求を、同一のサイトに設置されたディレクトリサーバ120に対して送出する。

この後、認証サーバ110は、検索結果取得部114によりディレクトリサーバ120からの検索結果を取得したか否かを判定し（ステップS104）、検索結果を取得していない場合には（ステップS104；No）、所定の待機時間が経過してタイムアウトが発生したか否かを判定する（ステップS105）。ステップS105にてタイムアウトが発生した場合には（ステップS105；Yes）、例えば認証サーバ110にエラーメッセージを送信するなど、所定のエラー処理を実行する（ステップS106）。一方、ステップS105にてタイムアウトが発生していない場合には（ステップS105；No）、ステップS104にリターンして、検索結果が取得されるまで待機する。

また、ステップS104にてディレクトリサーバ120から検索結果を取得した旨の判定がなされたときには（ステップS104；Yes）、その検索結果に基づいて、認証処理部115により、サービスを要求した移動体通信端末に対するサービスの提供を許可するか否かの判定を行う（ステップS107）。このとき、認証処理部115は、検索結果取得部114によりディレクトリサーバ120から取得した検索結果において、移動体通信端末の識別情報を属性値とするエントリが検出されなかった旨が示されている場合には、移動体通信端末の利用者に対するサービスの提供が許可されていないと判断し（ステップS107；No）、例えば移動体通信端末へのサービス提供の禁止を通知するメッセージを基地局制御装置10

0 に対して送信するなど、認証失敗時における所定の処理を実行する（ステップ S 108）。

一方、認証処理部 115 は、検索結果取得部 114 により取得した検索結果において、移動体通信端末の識別情報を属性値とするエントリが検出された旨が示されている場合には、移動体通信端末の利用者に対するサービスの提供が許可されていると判断し（ステップ S 107； Yes）、例えば移動体通信端末へのサービス提供の許可を通知するメッセージを基地局制御装置 100 に対して送信するなど、認証成功時における所定の処理を実行する（ステップ S 109）。なお、認証成功時における所定の処理には、検索結果取得部 114 によりディレクトリサーバ 120 から取得した検索結果に基づいて移動体通信端末に提供可能なサービス内容を特定し、基地局制御装置 100 に通知して所定のサービスを提供可能に制御する処理や、移動体通信端末からサービスの要求を受け取った基地局制御装置 100 の所在位置等に基づいて、サービスの利用が許可された移動体通信端末の位置登録を行う処理などが含まれていてもよい。

このようにして、認証サーバ 110 は、ディレクトリサーバ 120 から取得した移動体通信端末の識別情報の検索結果に基づいて、サービスの要求があった移動体通信端末の認証を行うことができる。

ディレクトリサーバ 120 は、第 12 図のフローチャートに示すような検索処理を実行することにより、認証サーバ 110 から送出された検索要求に応じた検索結果を提供する。

第 12 図に示す検索処理において、ディレクトリサーバ 120 は、認証サーバ 110 あるいは検索要求の転送元となる他のディレクトリサーバ 120 から、検索要求を受け取ると（ステップ S 111）、

その検索要求に応答して、識別情報検出部 122 により所定の検索処理を実行するなどして、エントリ管理部 121 によりディレクトリに格納されているエントリの属性値のうちで、検索要求によって指定された移動体通信端末の識別情報を探索する（ステップ S 112）。こうした識別情報検出部 122 による探索の結果として、検索要求によって指定された移動体通信端末の識別情報が検出されたときには（ステップ S 113；Yes）、検索結果提供部 124 により、移動体通信端末の識別情報が検出された旨（検出あり）を示す検索結果を提供するための処理を実行する（ステップ S 114）。例えば、検索結果提供部 124 は、検索要求によって指定された移動体通信端末の識別情報を属性値として保持するエントリの識別名を検索結果として、上述のステップ S 111 にて検索要求を受け取った認証サーバ 110 あるいは他のディレクトリサーバ 120 に返すようすればよい。

一方、識別情報検出部 122 による探索の結果として、検索要求によって指定された移動体通信端末の識別情報が検出されなかつたときには（ステップ S 113；No）、上述のステップ S 111 にて受け取った検索要求を他のディレクトリサーバ 120 にリダイレクト（転送）するための処理を実行する。すなわち、検索要求転送部 123 が参照情報格納部 125 に格納されているアドレス情報等を参照することにより、ディレクトリ情報ツリーの上位又は下位に位置する他のディレクトリサーバ 120 があるか否かを判定する（ステップ S 115）。

このとき、ディレクトリ情報ツリーの上位又は下位に位置する他のディレクトリサーバ 120 として適切なものが見つからない場合

には（ステップ S 115；No）、検索対象となるエントリのうちに検索要求で指定された識別情報を属性値として有するものがないと判断して、検索結果提供部 124 により、移動体通信端末の識別情報が検出されなかつた旨（検出なし）を示す検索結果を提供するための処理を実行する（ステップ S 116）。例えば、検索結果提供部 124 は、移動体通信端末の識別情報が検出されなかつた旨を示す検索結果を、上述のステップ S 111 にて検索要求を受け取つた認証サーバ 110、あるいはステップ S 111 において検索要求の転送元となつた他のディレクトリサーバ 120 に、提供する。

これに対して、ディレクトリ情報ツリーの上位又は下位に位置する他のディレクトリサーバ 120 として適切なものが見つかった場合（ステップ S 115；Yes）、検索要求転送部 123 は、参照情報格納部 125 に格納されているアドレス情報等に基づいて特定した他のディレクトリサーバ 120 に対して検索要求をリダイレクトする（ステップ S 117）。

この後、ディレクトリサーバ 120 は、ステップ S 117 にて検索要求をリダイレクトした転送先である他のディレクトリサーバ 120 から検索結果を取得したか否かを判定し（ステップ S 118）、検索結果を取得していない場合には（ステップ S 118；No）、所定の待機時間が経過してタイムアウトが発生したか否かを判定する（ステップ S 119）。このときにタイムアウトが発生したと判定された場合には（ステップ S 119；Yes）、例えば上述のステップ S 111 にて検索要求を受け取つた認証サーバ 110、あるいはステップ S 111 において検索要求の転送元となつた他のディレクトリサーバ 120 に、エラーメッセージを送信するなど、所定

のエラー処理を実行する（ステップS120）。なお、ステップS119にてタイムアウトが発生したと判定された場合には、検索要求で指定された移動体通信端末の識別情報を検出できなかつたと判断して上述のステップS116に進み、当該識別情報を検出できなかつた旨を示す検索結果を返すようにしてもよい。

一方、ステップS119にてタイムアウトが発生していない場合には（ステップS119；No）、ステップS118にリターンして、検索結果が取得されるまで待機する。また、ステップS117で検索要求をリダイレクトした転送先である他のディレクトリサーバ120から検索結果を取得した旨の判定がなされた場合には（ステップS118；Yes）、その検索結果を、検索結果提供部124により、上述のステップS111にて検索要求を受け取った認証サーバ110、あるいはステップS111において検索要求の転送元となった他のディレクトリサーバ120に提供するための転送処理を実行する（ステップS121）。

このようにして、ディレクトリサーバ120は、認証サーバ110から送出された検索要求で指定された移動体通信端末の識別情報を属性値とするエントリを検索し、その検索結果を提供することができる。

次に、具体例として、サイトS₇をホームサイトとする移動体通信端末が、サイトS₆でサービス要求を行った場合の動作について説明する。

サイトS₆において基地局制御装置100_{a1}～100_{a5}のいずれかから移動体通信端末の識別情報を取得した認証サーバ110_aは、検索要求生成部112によって検索要求を生成する（第11

図のステップS102）。認証サーバ110_aにて生成された検索要求は、検索要求送信部113によって、認証サーバ110_aに対応してサイトS_aに設置されたディレクトリサーバ120_aへと送出される（ステップS103）。

認証サーバ110_aから検索要求を受け取ったディレクトリサーバ120_aは（第12図のステップS111）、第13図（A）にてハッチングを付して示す情報コントローラ130₃として、自己が管理するエントリにおける検索処理を実行する。すなわち、ディレクトリサーバ120_aの識別情報検出部122は、エントリ管理部121にて管理されているサブツリー190_aにおけるエントリ200_{a,1}～200_{a,3}（第14図（A）にてハッチングを付して示す）の属性値を読み取り、検索要求によって指定された移動体通信端末の識別情報を検出できたか否かを判定する（ステップS113）。ここで、サービスを要求した移動体通信端末はサイトS₇をホームページとしていることから、サイトS_aに設置されたディレクトリサーバ120_aが管理するサブツリー190_aのエントリのうちからは、検索要求で指定された識別情報を属性値として有するものを検出することができない（ステップS113；No）。

このとき、ディレクトリサーバ120_aの検索要求転送部123は、参照情報格納部125に格納されているアドレス情報等を参照することにより、サブツリー190_aの上位となるサブツリー190_bを管理する情報コントローラ130₄として、サイトS_bに設置されたディレクトリサーバ120_bを特定する。そこで、検索要求転送部123は、第13図（B）にて矢印で示すように、情報コントローラ130₄として動作するディレクトリサーバ120_bに

対して、認証サーバ 110_{α} から受け取った検索要求をリダイレクトする（第12図のステップS 117 ）。

情報コントローラ 130_3 としてサイト S_{α} に設置されたディレクトリサーバ 120_{α} からデータ通信線 150 を介して検索要求を受け取ったディレクトリサーバ 120_{β} は（第12図のステップS 111 ）、第13図（C）にてハッチングを付して示す情報コントローラ 130_4 として、自己が管理するエントリにおける検索処理を実行する。すなわち、ディレクトリサーバ 120_{β} の識別情報検出部 122 は、エントリ管理部 121 にて管理されているサブツリー 190_{β} におけるエントリ 200_{β_1} 及び 200_{β_2} （第14図（B）にてハッチングを付して示す）の属性値を読み取り、検索要求によって指定された移動体通信端末の識別情報を検出できたか否かを判定する（ステップS 113 ）。

サイト S_{β} に設置されたディレクトリサーバ 120_{β} が管理するサブツリー 190_{β} のエントリのうちから検索要求で指定された識別情報を属性値として有するものを検出できなかったときには（ステップS 113 ；No）、ディレクトリサーバ 120_{β} の検索要求転送部 123 により、サブツリー 190_{β} の下位となるサブツリー 190_{γ} を管理する情報コントローラ 130_5 として、サイト S_{γ} に設置されたディレクトリサーバ 120_{γ} が特定される。ここで、ディレクトリサーバ 120_{γ} の参照情報格納部 125 には、サブツリー 190_{β} の下位となるサブツリー 190_{α} を管理する情報コントローラ 130_3 としてディレクトリサーバ 120_{α} のアドレス情報も格納されている。しかしながら、ディレクトリサーバ 120_{α} は、ディレクトリサーバ 120_{β} に対する検索要求の転送元である

ことから、ディレクトリサーバ 120_{β} の検索要求転送部 123 は、ディレクトリサーバ 120_{α} を適切な検索要求の転送先には含めないよう処理する。

この後、ディレクトリサーバ 120_{β} の検索要求転送部 123 は、第13図(D)にて矢印で示すように、情報コントローラ 130_5 として動作するディレクトリサーバ 120_{γ} に対して、認証サーバ 110_{α} から送出された検索要求をリダイレクトする(第12図のステップS 117)。

情報コントローラ 130_4 としてサイト S_{β} に設置されたディレクトリサーバ 120_{β} からデータ通信線 150 を介して検索要求を受け取ったディレクトリサーバ 120_{γ} は(第12図のステップS 111)、第13図(E)にてハッチングを付して示す情報コントローラ 130_5 として、自己が管理するエントリにおける検索処理を実行する。すなわち、ディレクトリサーバ 120_{γ} の識別情報検出部 122 は、エントリ管理部 121 にて管理されているサブツリー 190_{γ} におけるエントリ $200_{\gamma,1} \sim 200_{\gamma,3}$ (第14図(C)にてハッチングを付して示す)の属性値を読み取り、検索要求によって指定された移動体通信端末の識別情報を検出できたか否かを判定する(第12図のステップS 113)。

こうしてディレクトリサーバ 120_{γ} において検索要求で指定された移動体通信端末の識別情報が検出されたときには(ステップS 113 ; Yes)、当該識別情報が検出された旨を示す検索結果が、ディレクトリサーバ 120_{β} を介してディレクトリサーバ 120_{α} に返されることになる(ステップS 114 及びステップS 121)。ディレクトリサーバ 120_{α} は、検索結果提供部 124 により、デ

ィレクトリサーバ 120_{β} を介してディレクトリサーバ 120_{γ} から返された検索結果を、認証サーバ 110_{α} に提供する。

ディレクトリサーバ 120_{γ} が管理するエントリにおいて移動体通信端末の識別情報が検出された旨を示す検索結果を受け取った認証サーバ 110_{α} では、認証処理部 115 が移動体通信端末に対するサービスの提供を許可する旨の判定を行い（ステップS 107 ；Yes）、認証成功時における所定の処理を実行することにより（ステップS 109 ）、移動体通信端末へのサービス提供を可能とする。

なお、サイト S_{β} に設置されたディレクトリサーバ 120_{β} に、ディレクトリサーバ 120_{γ} が管理するサブツリー 190_{γ} のレプリカ（複製）が設けられているような場合には、ディレクトリサーバ 120_{β} の識別情報検出部 122 が、そのレプリカ内で検索を行うことにより、認証サーバ 110_{α} から送出された検索要求で指定された移動体通信端末の識別情報を属性値として有するエントリを検出することができる。この場合には、ディレクトリサーバ 120_{β} がディレクトリサーバ 120_{γ} に検索要求をリダイレクトすることなく、ディレクトリサーバ 120_{α} に識別情報が検出された旨を示す検索結果を返すことができる。

以上のようにして、本発明の第2の実施形態に係る移動体通信システムでは、移動体通信端末が、登録されているホームサイト以外のビジターサイトに移動した場合にも、サービスの提供を受けることができる。例えば、第6図に示す構成例において、サイト S_{α} を管理する移動体通信事業者とサイト S_{γ} を管理する移動体通信事業者が異なる場合であっても、移動体通信端末の識別情報を、重複することなく管理して情報の共有を図り、簡単な構成で移動体通信端

末の利用者認証等を行うことができる。

このように、本実施形態の移動体通信システムでは、個々のサイトで他のサイトに登録された移動体通信端末の識別情報を持たせる必要がないので、システムリソースの増大を抑制することができる。また、移動体通信端末の側では、どのサイトに登録されているかを示す情報を管理する必要がないので、移動体通信端末に割り当たられる識別情報が長大化することを回避できる。さらに、サイトが増設された場合でも、識別番号の割当計画に行き詰まることがない。

また、ディレクトリサーバ120では、ディレクトリ情報ツリーの上位又は下位に位置する他のディレクトリサーバ120に関する情報のみを有していればよく、個々のサーバがネットワーク全体の構成を把握している必要はない。このため、例えばディレクトリサーバ120を追加する場合でも、追加されるサーバが管理するサブツリーの上位に位置するサーバ及び下位に位置するサーバとの間ににおいて、参照情報格納部125に格納されるアドレス情報等の追加／変更を行うだけでよく、システムリソースの増加や手順の複雑化を抑制することができる。

さらに、ディレクトリサーバ120のエントリ管理部121では、エントリ（あるいはディレクトリ）毎に、外部から受け取った要求内容等に応じたアクセス制御を、容易に行うことができる。これにより、特定のサイトからのローミングを禁止するなどの設定を、簡単に行うことができる。また、エントリの属性値として、移動体通信端末の識別情報の他に、アクセス制御に関する情報を保有させることで、移動体通信端末ごとに提供可能なサービスの内容を詳細に設定することもできる。加えて、第9図に示すデータ通信線150

をインターネット等の公共ネットワークに接続することで、移動体通信端末の識別情報等の参照や変更を、公共ネットワークに接続された様々な端末から簡単に行うことも可能になる。これに対して、第9図に示すデータ通信線150を公共ネットワークからは切り離しておくことで、移動体通信端末の識別情報等の秘匿性（セキュリティ）を高めることもできる。

尚、本発明は、上記実施形態に係わらず、種々の変形が可能である。例えば、第1の実施形態におけるサーバ20は、特定のゾーンのコントローラ10から照会を受けた場合には、確認された無線端末に対してのサービスの提供を禁止するようにしてもよい。

また、上記第2の実施形態では、認証サーバ110とディレクトリサーバ120とが別個の構成であるものとして説明した。しかしながら、この発明はこれに限定されるものではなく、認証サーバ110とディレクトリサーバ120とが1つのコンピュータシステムによって実現されてもよい。この場合には、例えば1つのコンピュータシステムにて、第7図に示すような認証サーバ110の構成を実現する認証プロセスと、第8図に示すようなディレクトリサーバ120の構成を実現するディレクトリ管理プロセスとを実行することにより、上記第2の実施形態における認証サーバ110の機能とディレクトリサーバ120の機能とを、1つのコンピュータシステムに持たせることができる。また、上記第2の実施形態において基地局毎に設けられた基地局制御装置100に、認証サーバ110としての機能を持たせ、基地局制御装置100から直接ディレクトリサーバ120にアクセスして、移動体通信端末から取得した識別情報の検索要求を送出するようにしてもよい。

上記第2の実施形態では、ディレクトリサーバ120が管理するサブツリーにおいて検索要求で指定された移動体通信端末の識別情報を属性値として有するエントリが見つからなかった場合に、当該ディレクトリサーバ120が他のディレクトリサーバ120に検索要求をリダイレクトすることにより、転送先である他のディレクトリサーバ120において、さらに検索処理を実行させるものとして説明した。しかしながら、この発明はこれに限定されるものではなく、ディレクトリサーバ120にてエントリが見つからなかった場合には、参照情報格納部125に格納された他のディレクトリサーバ120のアドレス情報等を参照先として認証サーバ110に返し、認証サーバ110から他のディレクトリサーバ120に対して検索要求を送出するようにしてもよい。

この場合には、認証サーバ110が、例えば第9図に示すデータ通信線150を介して、情報コントローラ130₁～130₆として動作する複数のディレクトリサーバにアクセスできるようにしておく。そして、1つのディレクトリサーバ120から、検索要求で指定された識別情報を検出できなかった旨の検索結果とともに、参照先となる他のディレクトリサーバ120のアドレス情報等が返されたときに、当該アドレス情報等に基づいて、他のディレクトリサーバ120に対して検索要求を送出するようにすればよい。これにより、ディレクトリサーバ120の側で検索要求のリダイレクトを行うために要するシステムリソースが不要となり、ディレクトリサーバ120における処理負荷を軽減することができる。

上記第2の実施形態では、基地局がカバーするゾーンZからなる複数のサイトのそれぞれに対応して、複数のディレクトリサーバ1

20が設置されるものとして説明した。しかしながら、この発明はこれに限定されるものではなく、例えば、ディレクトリサーバ120として機能するコンピュータシステムが、基地局がカバーするゾーンZからなるサイトとは独立して設けられてもよい。具体的な一例として、ディレクトリサーバ120_βは、移動体通信事業者の管理センタ等に設置され、各サイトに設置された認証サーバ110からは直接アクセスできないようにしてもよい。この場合、ディレクトリサーバ120_βは、ディレクトリサーバ120_αが管理するサブツリー190_αやディレクトリサーバ120_γが管理するサブツリー190_γの上位となるサブツリー190_βを管理するサーバとして、ディレクトリサーバ120_αやディレクトリサーバ120_γからの検索要求や検索結果のリダイレクトのみを受け付けるようにしてよい。

さらに、上記第2の実施形態において、1つのサイトに対応して複数のディレクトリサーバ120が設置されてもよい。この場合であっても、各ディレクトリサーバ120の参照情報格納部125にはディレクトリ情報ツリーの上位又は下位に位置する他のディレクトリサーバ120に関する情報が格納され、各ディレクトリサーバ120が第9図に例示するような複数の情報コントローラ130のいずれかとして動作する。これにより、各ディレクトリサーバ120は、検索要求の転送先等となる参照先としての他のディレクトリサーバ120を、システムリソースの増大を抑制しつつ容易に特定することができる。

また、上記第2の実施形態において、認証サーバ110が基地局制御装置100から取得した移動体通信端末の識別情報に基づき、

検索対象のエントリが含まれるサブツリーをある程度特定できる場合には、ディレクトリサーバ120に検索範囲を指定して検索要求を送出するようにしてもよい。具体的な一例として、認証サーバ110が、移動体通信端末の識別情報から、当該移動体通信端末がホームサイトとしているサイトを管理する移動体通信事業者を特定できるものとする。この場合には、認証サーバ110が、特定した移動体通信事業者に保有されているディレクトリサーバ120によって管理されるサブツリーのみを、検索範囲として指定して検索要求を送出するようにしてもよい。

上記第2の実施形態における認証サーバ110やディレクトリサーバ120は、専用の装置によらず、通常のサーバ装置として機能するコンピュータシステムによっても実現可能である。例えば、コンピュータシステムを上述の認証サーバ110やディレクトリサーバ120として機能させ、あるいは上述の認証処理や検索処理等を実行させるためのプログラムを、所定の記録媒体（ＩＣメモリー、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク等）に記録して格納し、そのプログラムをインストールするようにしてもよい。

また、例えば通信ネットワーク上の掲示板（BBS）に該プログラムを掲示したり、通信ネットワーク上のFTP（File Transfer Protocol）サーバのファイルシステムに該プログラムを格納しておき、これをネットワークを介して搬送波に重畠するなどして配信してもよい。

産業上の利用可能性

本発明によれば、無線ネットワークにおいて、システムリソースのボリュームが少なく、かつ簡素な手順でローミングが可能なシス

テムが構築できる。

請求の範囲

1. 無線ネットワークを構成する複数の各々に配置される1つもしくは複数のコントローラと、各ゾーンのコントローラに通信可能な接続されたサーバとを備えるローミングシステムであって、

該コントローラの各々は、それが配置されたゾーンで登録された無線端末がサービスを受けるために与えられた識別情報を記憶する記憶手段を備え、サービスを要求する無線端末があったときに、該要求を出した無線端末の識別情報を該記憶手段から検出し、該識別情報が検出された無線端末にはサービスを提供し、識別情報が検出されない無線端末について、識別情報の有無を外部に確認するための照会を発生するよう動作するものであり、及び、

該サーバは、複数の無線端末の該識別情報がどのゾーンの該コントローラに記憶されているかを示す情報を保持し、該照会を受けたときに該識別情報が検出されていない無線端末の識別情報を記憶したコントローラを検出し、該検出されたコントローラとの交信で該識別情報が検出されていない無線端末の識別情報を確認し、該確認された無線端末に該照会を発生したコントローラからサービスを提供するよう動作するものである、

ことを特徴とするローミングシステム。

2. 前記サーバが、前記コントローラの1つと一体に構成されている請求項1に記載のローミングシステム。

3. 前記サーバが、特定の前記ゾーンのコントローラから照会を受けた場合には、前記確認された無線端末に対しての前記サービスの提供を禁止するよう動作する請求項1又は2に記載のローミング

システム。

4. 移動体通信ネットワークに配置された複数のサイトに対応して設けられた複数のディレクトリサーバにより、1つのディレクトリ情報ツリーへのアクセスを可能とする移動体通信システムであって、該複数のサイトのそれぞれに対応して設けられ、各サイトにおいてサービスを要求する移動体通信端末の認証を行う複数の認証制御装置を備える移動体通信システムにおいて、

該複数の認証制御装置の各々は、

移動体通信端末からサービスの要求を受けたときに、その移動体通信端末の識別情報を取得して前記ディレクトリサーバに対する検索要求を生成する検索要求生成手段と、

該検索要求生成手段によって生成された検索要求を、各サイトに対応して設けられたディレクトリサーバに送出する検索要求送信手段と、

第ディレクトリサーバから取得した検索結果に基づいて、該移動体通信端末に対するサービスの提供を許可するか否かを判定する認証処理手段とを含み、

該複数のディレクトリサーバ各々は、

当該ディレクトリサーバと対応付けられたサイトに登録されている移動体通信端末がサービスを受けるために与えられた識別情報を記憶する記憶手段と、

該認証制御装置からの検索要求によって指定される前記移動体通信端末の識別情報、又は他のサイトに対応して設けられたディレクトリサーバから転送された検索要求によって指定される移動体通信端末の識別情報を、記憶手段から検出する識別情報検出手段と、

該識別情報検出手段によって該移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、該認証制御装置からの検索要求を、他のサイトに対応して設けられた複数のディレクトリサーバのうちで該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置するものに対して転送する検索要求転送手段と、

該検索要求転送手段によって検索要求が転送された他のディレクトリサーバ、又は該識別情報検出手段において、該移動体通信端末の識別情報が検出されたときに、当該識別情報が検出された旨の検索結果を該認証制御装置に提供する検索結果提供手段とを含み、

該認証処理手段は、該ディレクトリサーバから該移動体通信端末の識別情報が検出された旨を示す検索結果を取得したときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を許可する旨の判定を行うよう動作する、

ことを特徴とする移動体通信システム。

5. 前記ディレクトリサーバの各々は、前記ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のディレクトリサーバのアドレス情報を格納する参照情報格納手段を含み、

前記検索要求転送手段は、前記参照情報格納手段に格納されたアドレス情報を参照して、前記ディレクトリ情報ツリーの上位又は下位に位置する他のディレクトリサーバに対する検索要求の転送を行う、

よう動作する請求項 4 に記載の移動体通信システム。

6. 複数のサーバ装置により 1 つの階層ツリー構造を有するディレクトリ情報ツリーへのアクセスを可能とした移動体通信システムにおいて、該複数のサーバ装置の各々は、

移動体通信ネットワークにおいてサービスを提供可能な複数の移動体通信端末のうちのいずれかに与えられた識別情報を属性値として有するエントリを、ディレクトリ情報ツリー内に含まれるサブツリーに設けられたディレクトリに格納するエントリ管理手段と、

該移動体通信端末の識別情報を、該エントリ管理手段によってディレクトリに格納されているエントリの属性値のうちから検出する識別情報検出手段と、

該識別情報検出手段によって移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、所定の検索要求を、該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置に対して送出する検索要求送出手段と、

該検索要求送出手段によって検索要求が送出された他のサーバ装置、又は識別情報検出手段において、前記移動体通信端末の識別情報が検出されたときに、移動体通信端末に対するサービスの提供を可能とし、該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置が存在しないとき、又は該検索要求送出手段によって検索要求が送出された他のサーバ装置において該移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を禁止するよう動作するサービス提供制御手段とを備える、

ことを特徴とする移動体通信システム。

7. 前記サーバ装置の各々が、前記ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置のアドレス情報を格納する参照情報格納手段を含み、

前記検索要求送出手段が、前記参照情報格納手段に格納されたア

ドレス情報を参照して、前記ディレクトリ情報ツリーの上位又は下位に位置する他のサーバ装置に対する検索要求の送出を行う、
よう動作する請求項 6 に記載の移動体通信システム。

8. 複数のサーバ装置により 1 つのディレクトリ情報ツリーへのアクセスを可能とした移動体通信制御方法であって、

該複数のサーバ装置の各々により、

移動体通信ネットワークにおいてサービスを提供可能な複数の移動体通信端末のうちのいずれかに与えられた識別情報を属性値として有するエントリを、該ディレクトリ情報ツリー内に含まれるサブツリーに設けられたディレクトリに格納するエントリ管理ステップと、

該移動体通信端末の識別情報を、該エントリ管理ステップにてディレクトリに格納したエントリの属性値のうちから検出する識別情報検出ステップと、

該識別情報検出ステップにて該移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、所定の検索要求を、前記ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置に対して送出する検索要求送出ステップと、

該検索要求送出ステップにて検索要求が送出された他のサーバ装置において該移動体通信端末の識別情報が検出されたとき、又は該識別情報検出ステップにおいて該移動体通信端末の識別情報が検出されたときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を可能とするサービス提供許可ステップと、

該検索要求送出ステップにて該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置が存在しないとき、又は該

検索要求送出ステップにて検索要求を送出した他のサーバ装置において該移動体通信端末の識別情報が検出されなかつたときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を禁止するサービス提供禁止ステップと、

から成る一連の処理が遂行されることを特徴とする移動体通信制御方法。

9. 複数のサーバ装置により1つのディレクトリ情報ツリーへのアクセスを可能とするためのコンピュータ・プログラムであつて、該複数のサーバ装置の各々に、

移動体通信ネットワークにおいてサービスを提供可能な複数の移動体通信端末のうちのいずれかに与えられた識別情報を属性値として有するエントリを、該ディレクトリ情報ツリー内に含まれるサブツリーに設けられたディレクトリに格納するエントリ管理ステップと、

該移動体通信端末の識別情報を、該エントリ管理ステップにてディレクトリに格納したエントリの属性値のうちから検出する識別情報検出ステップと、

該識別情報検出ステップにて該移動体通信端末の識別情報が検出されなかつたときに、所定の検索要求を、該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置に対して送出する検索要求送出ステップと、

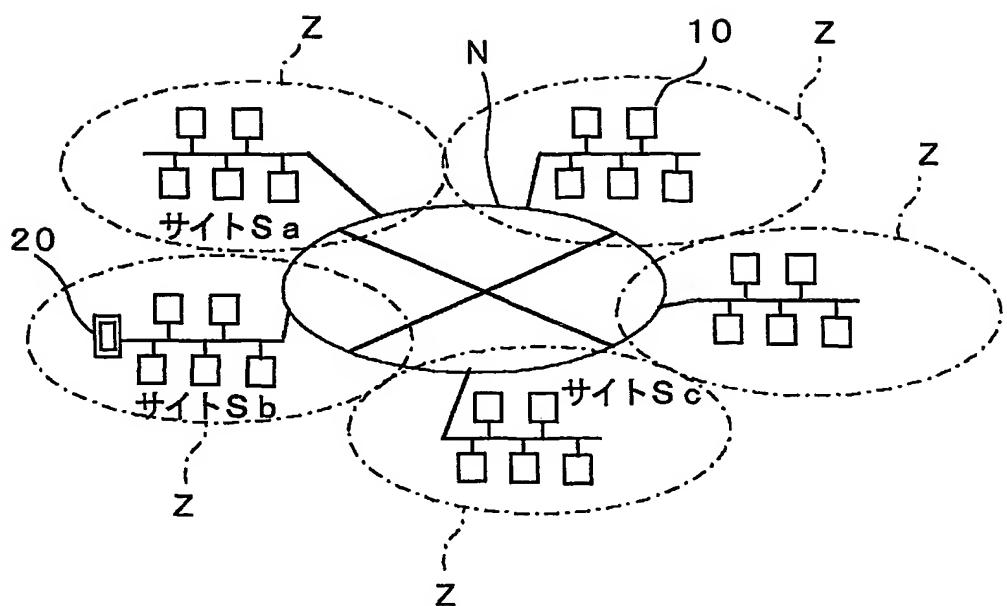
該検索要求送出ステップにて検索要求を送出した他のサーバ装置において該移動体通信端末の識別情報が検出されたとき、又は該識別情報検出ステップにおいて該移動体通信端末の識別情報が検出されたときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を可能とす

るサービス提供許可ステップと、

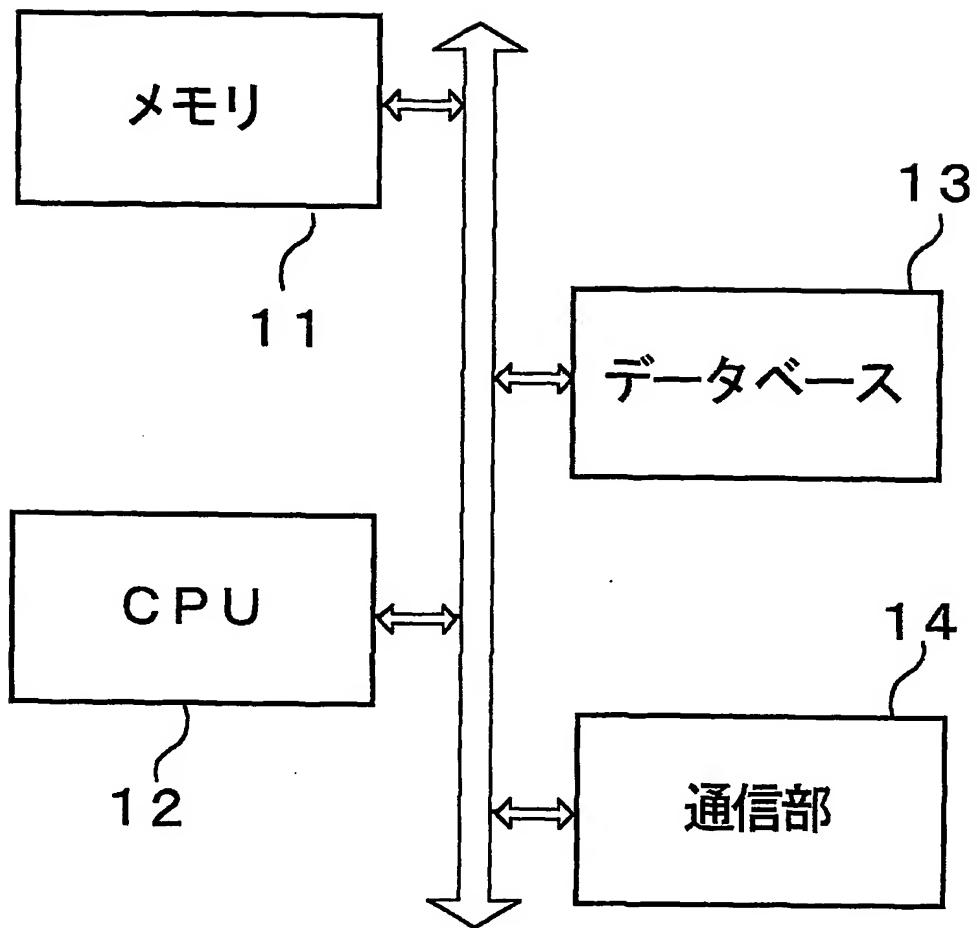
該検索要求送出ステップにて該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置が存在しないとき、又は該検索要求送出ステップにて検索要求を送出した他のサーバ装置において該移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を禁止するサービス提供禁止ステップと、

からなる一連の処理を実行させるためのコンピュータ・プログラム。

第1図

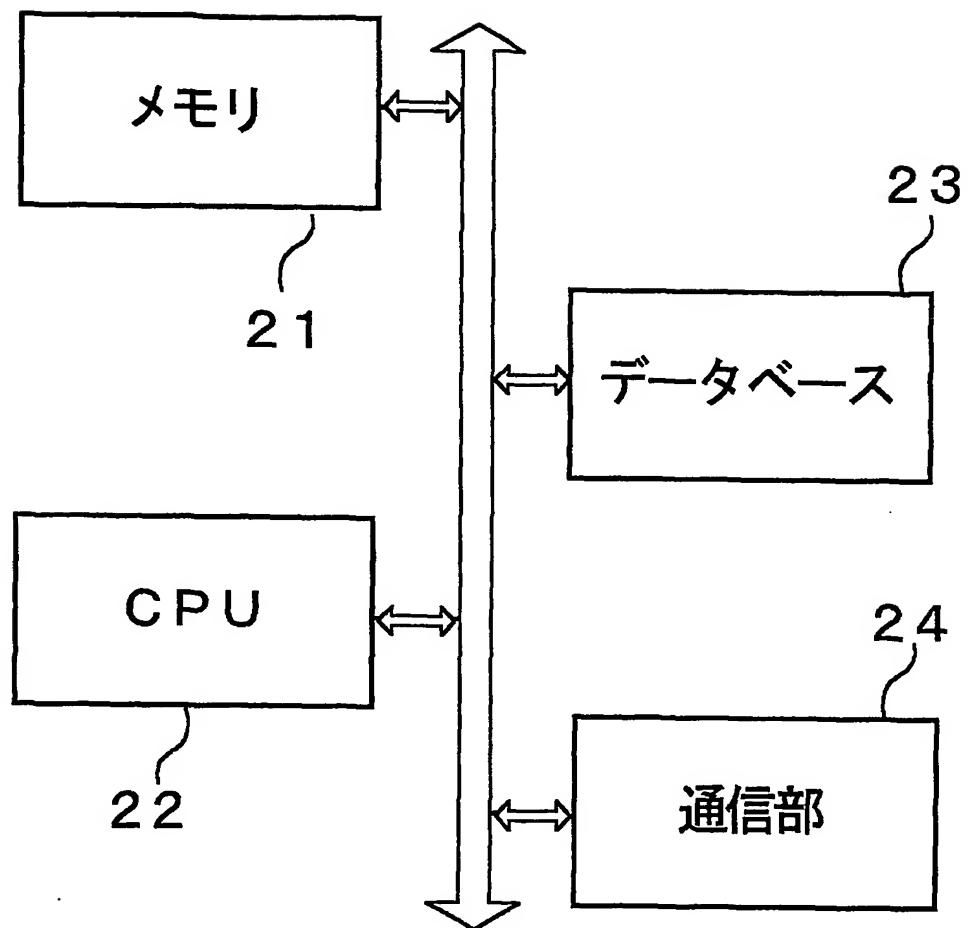


第2図



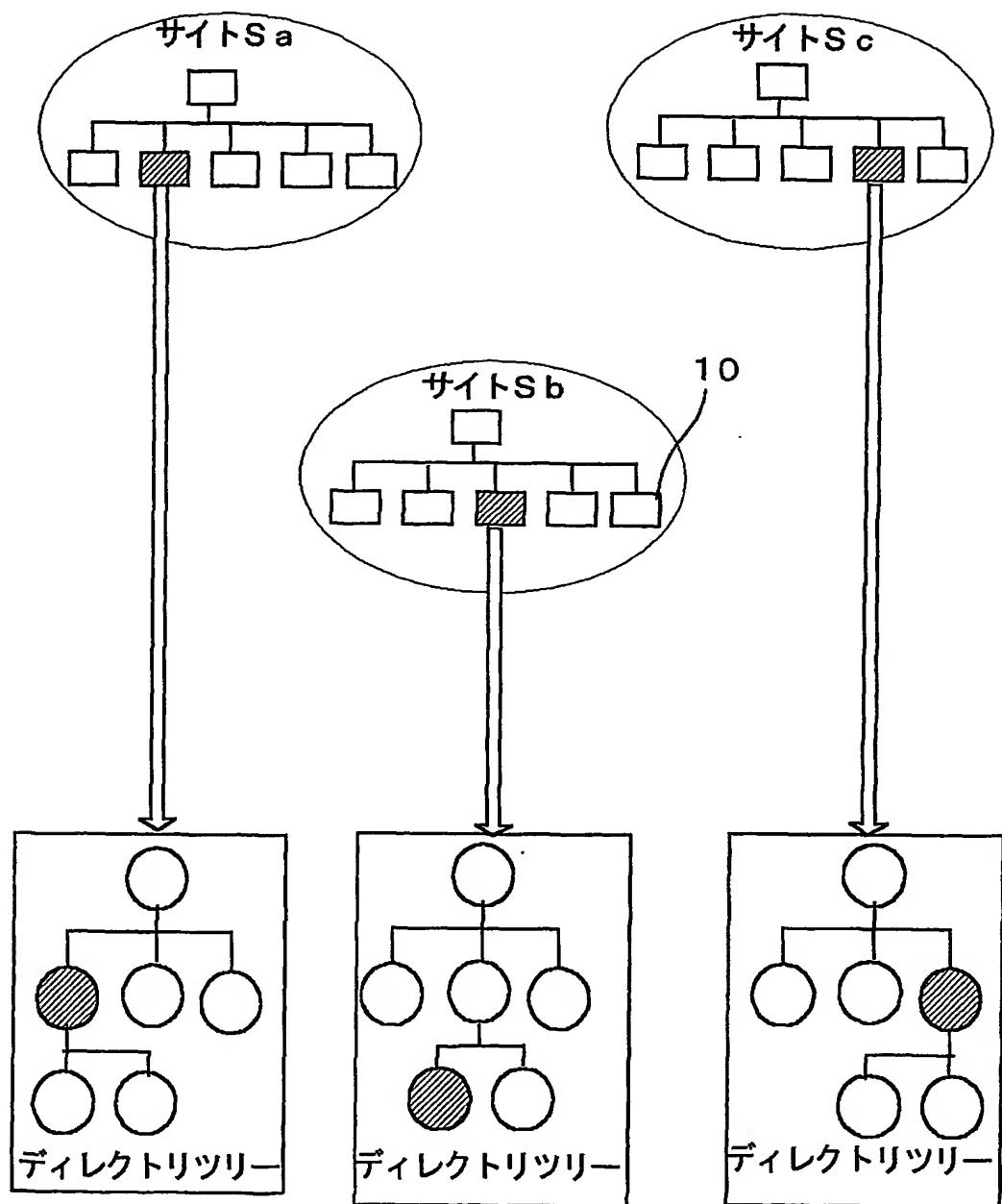
コントローラ 10

第3図

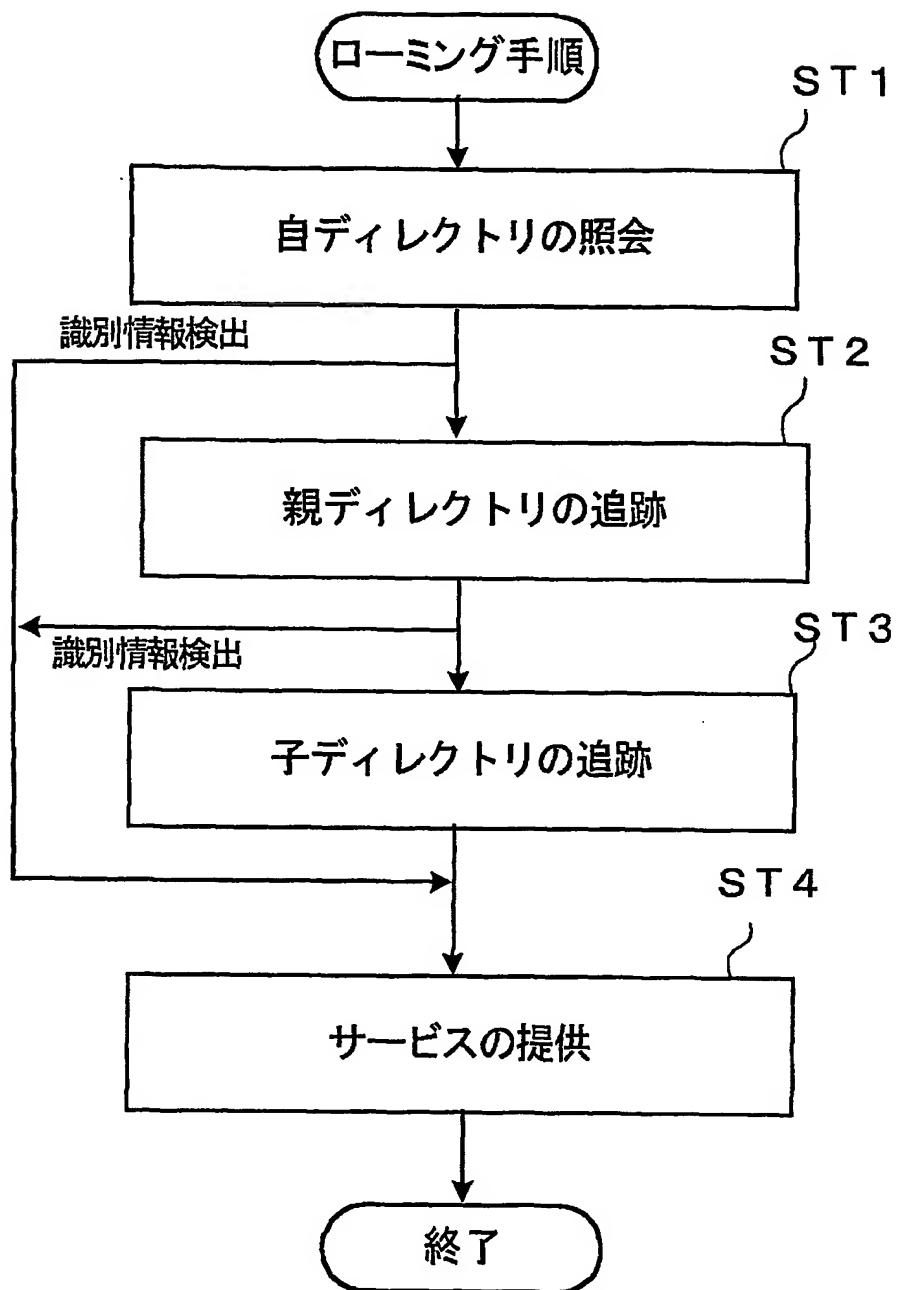


サーバ20

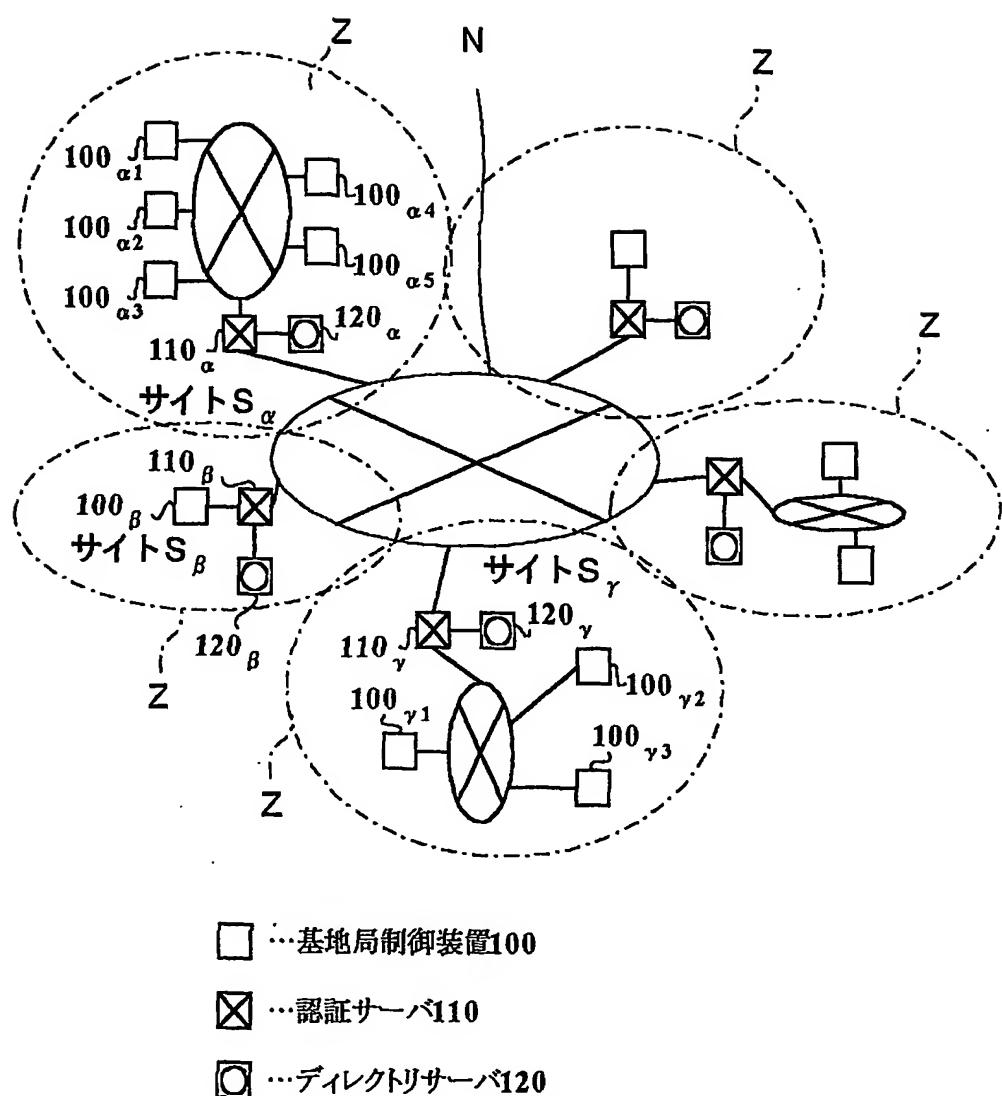
第4図



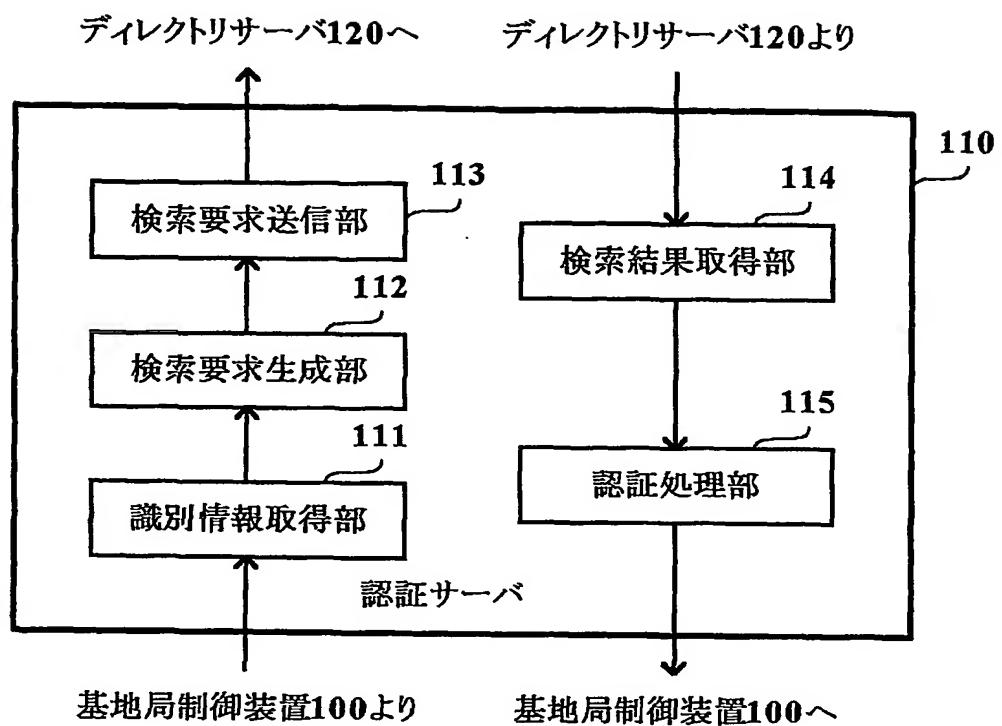
第5図



第6図

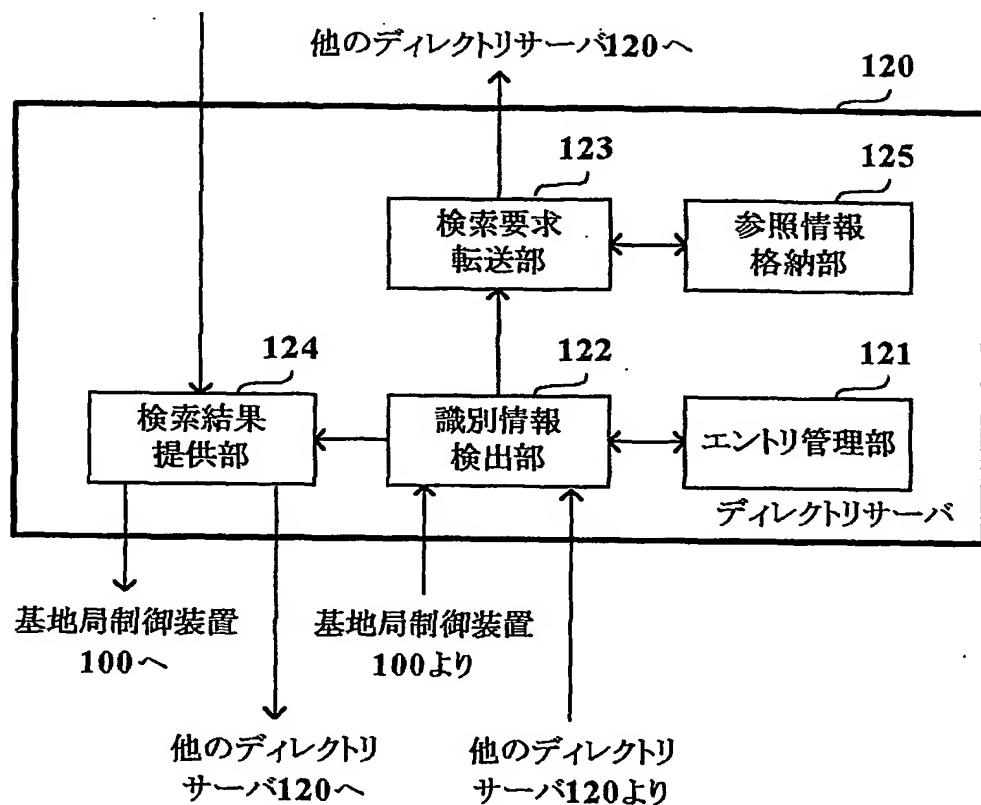


第7図

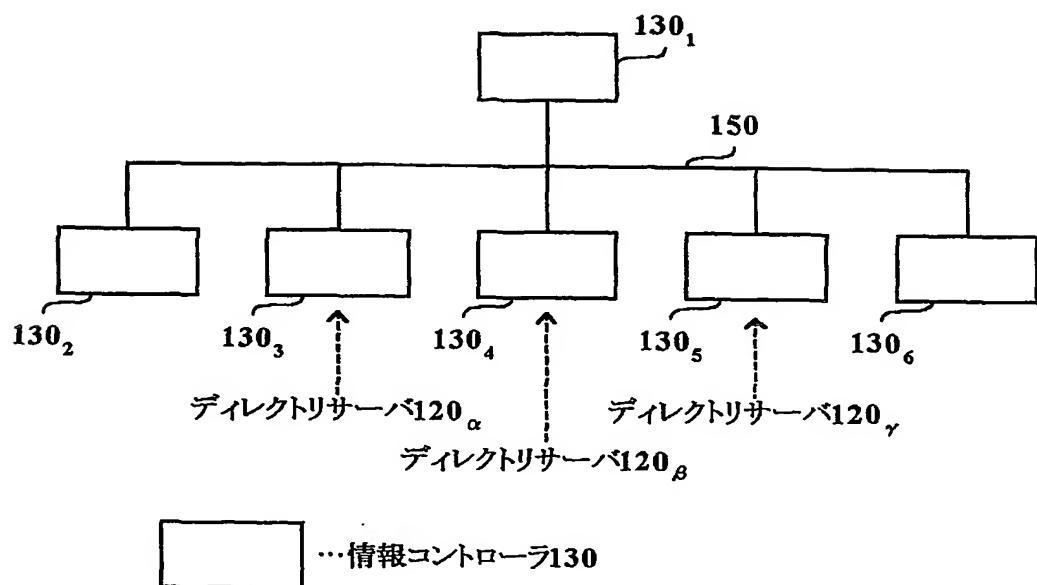


第8図

他のディレクトリサーバ120より

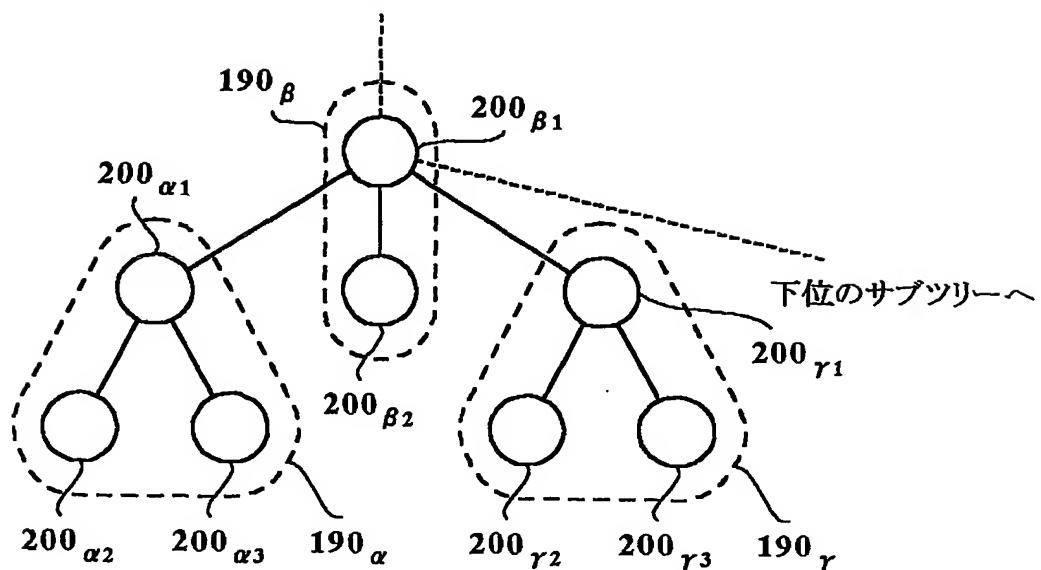


第9図

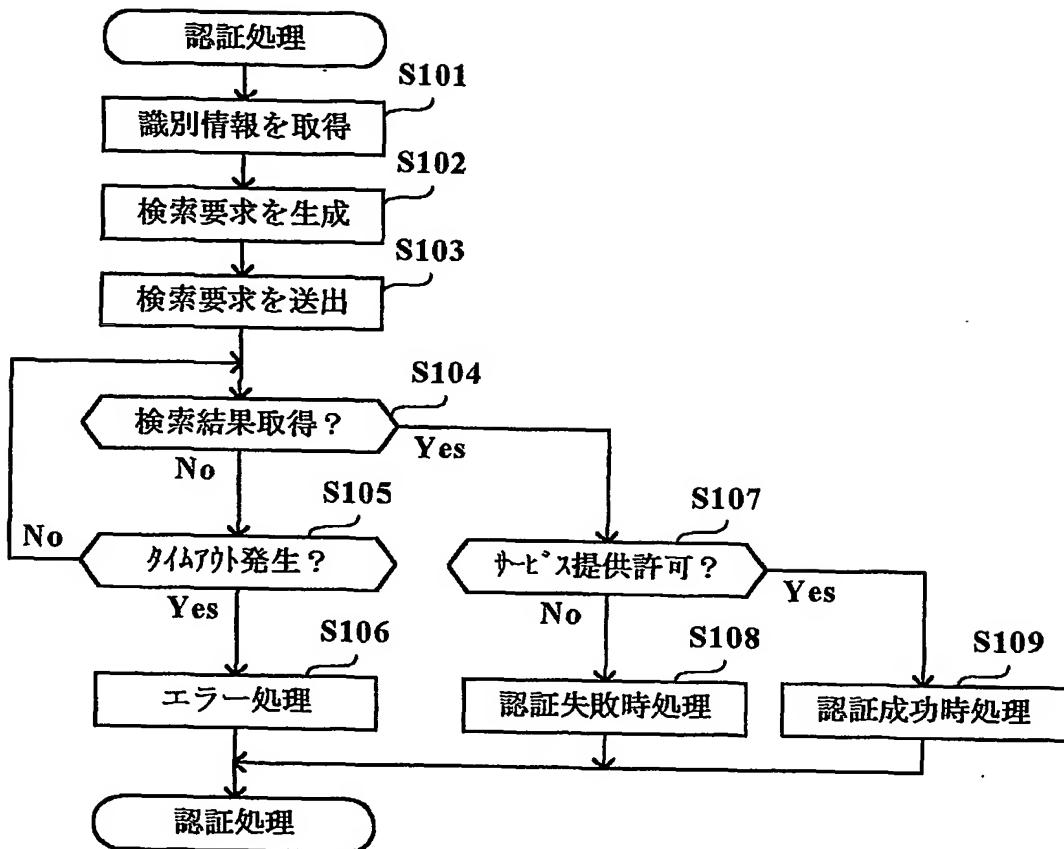


第10図

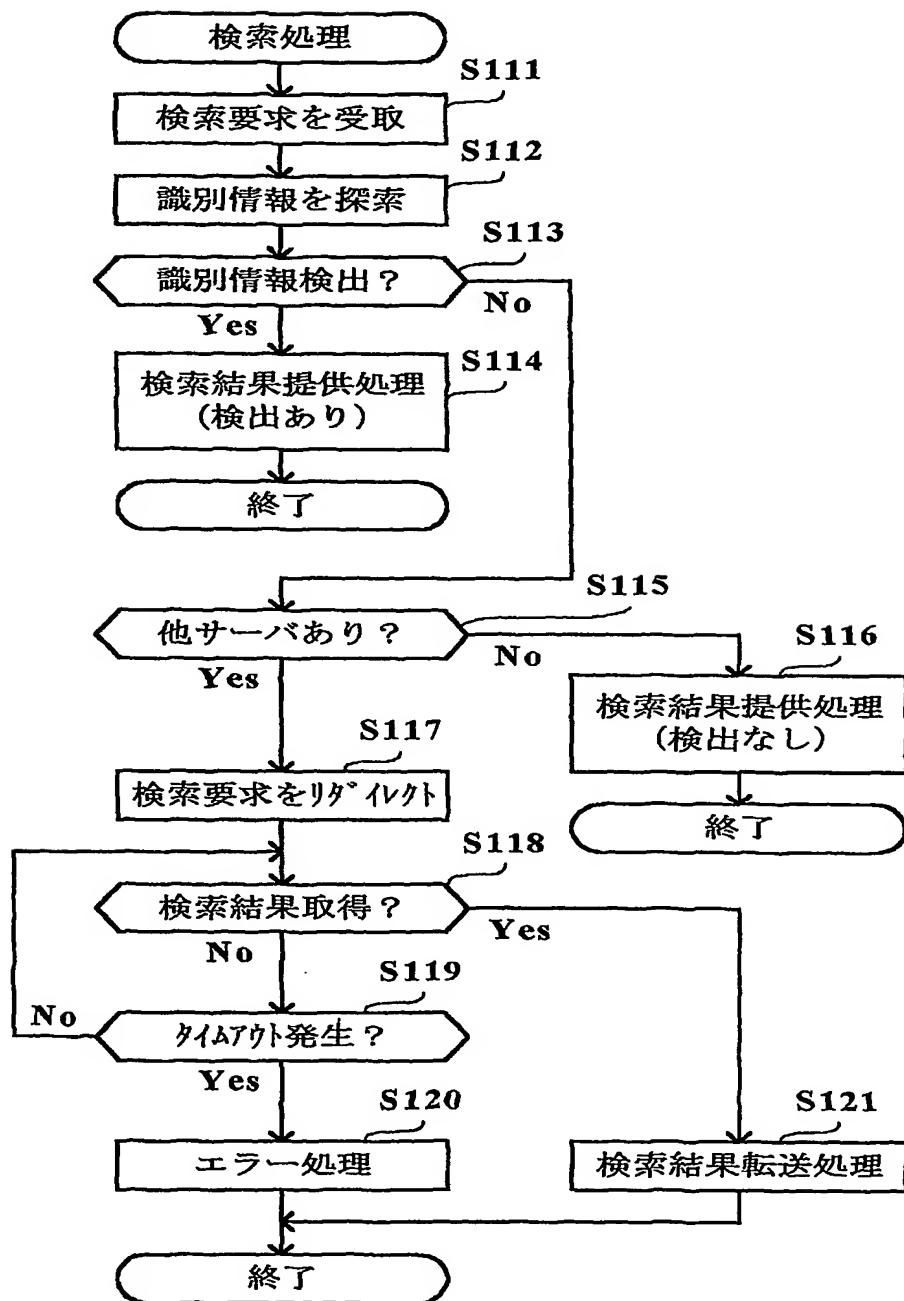
上位のサブツリーへ



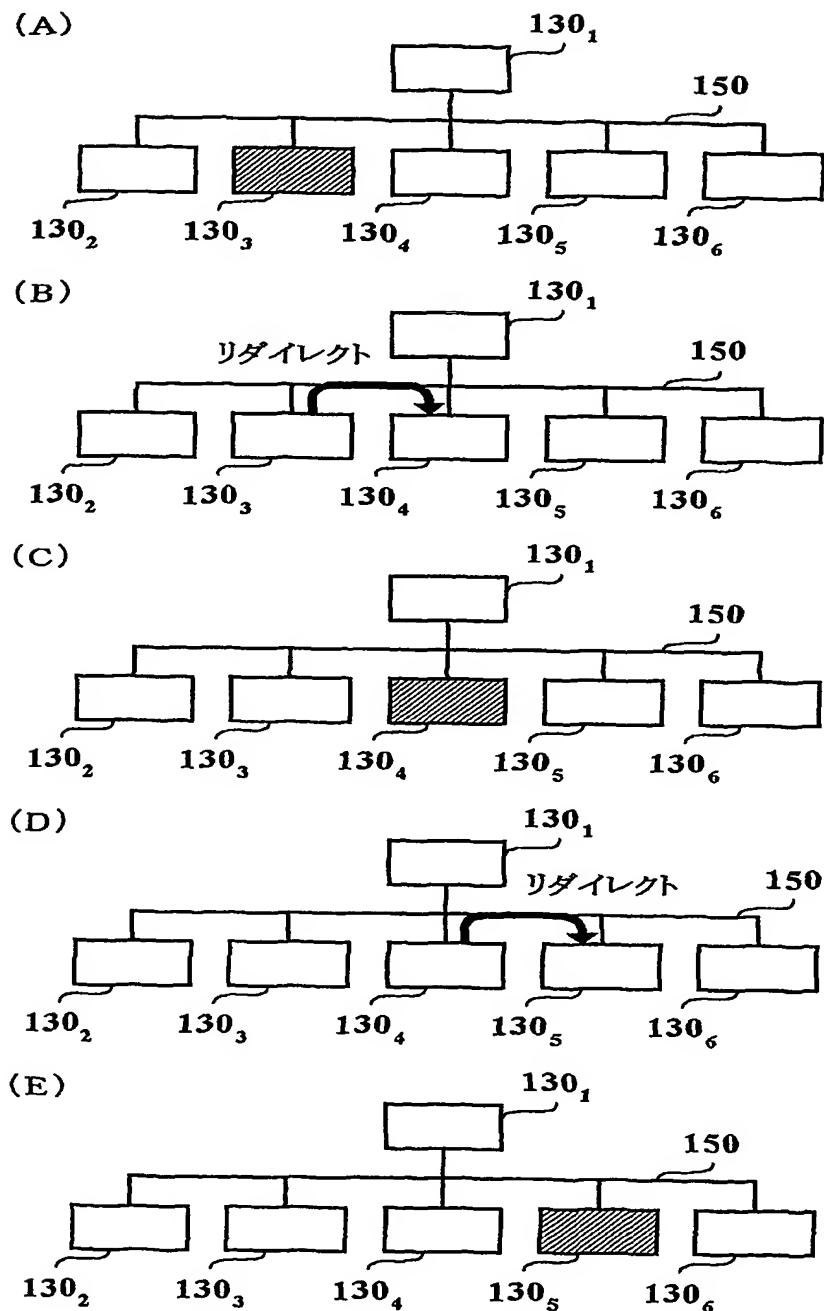
第11図



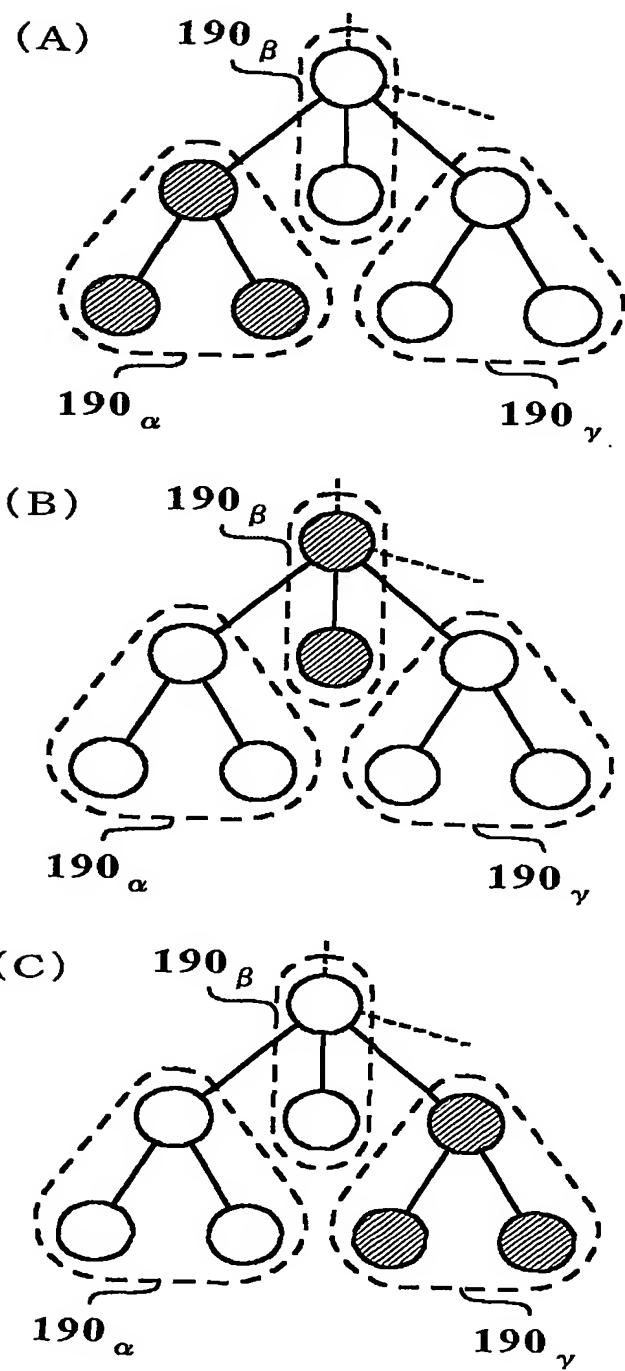
第12図



第13図



第14図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019282

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04Q7/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H04B7/24-7/26, H04Q7/00-7/38, H04L12/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0690647 A2 (AT & T Corp.), 20 June, 1995 (20.06.95), All document & US 5550896 A1 & JP 08-051668 A	1-9
A	WO 01/69948 A1 (MOTROLA, INC.), 20 September, 2001 (20.09.01), Page 8, line 33 to page 9, line 15 & EP 1179268 A1 & JP 2003-527008 A	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "B" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 March, 2005 (23.03.05)

Date of mailing of the international search report
05 April, 2005 (05.04.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. C17 H04Q 7/34

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. C17 H04B 7/24-7/26
H04Q 7/00-7/38
H04L 12/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	EP 0690647 A2, (AT&T Corp.) 1995.06.20, (all document) & US 5550896 A1 & JP 08-051668 A	1-9
A	WO 01/69948 A1, (MOTROLA, INC.) 2001.09.20, 第8頁33行-第9頁15行, & EP 1179268 A1 & JP 2003-527008 A	1-9

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 03. 2005

国際調査報告の発送日

05. 4. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐藤 聰史

5 J 8943

電話番号 03-3581-1101 内線 3534